

## SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES ECONÔMICO AMBIENTAIS COMO FERRAMENTA DE SUPORTE AO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

SEIFFERT, Nelson F.(1) LOCH C.(2)

- (1) EPAGRI. Gerência de Recursos Naturais, Caixa Postal 502, 88034-901  
Florianópolis - SC  
(2) UFSC. Centro Tecnológico. Departamento de Engenharia Civil, Caixa  
Postal 476, 88010-970 - Florianópolis - SC

### ABSTRACT

This paper has the objective to propose and discuss an ecosystem management strategy, based on a micro-level approach in delimitation of geographic and social space of analysis and intervention.

The study stressed that the micro-level spatial surveying and analysis, fulfil the need of a hierarchical approach to natural systems, wich assumes that smaller sub-systems (microcatchment/municipality) change according to a faster dynamic than do larger encompassing systems (river basin/region). It was also evidenced that a data bank in a form of a Municipal Economic Environmental Information System (SIMIEA), structured through microcatchments spatial units, offers an economic-environmental systemic approach and a way to solve the question os unavailability of accessible technology for quantification and valuation of natural capital components.

In account for the need of a large scale detailed information level (1:25.000 or greater) for accurate environmental analysis and due to its heigh sensitivity to antropogenic changes, SIMIEA supply essential levels of information for rural kataster purposes and was considered the basis of a new Microenvironmental Research approach.

Keywors : Information Systems, Microcatchment, Municipality, Miocroenvironmental Research

### RESUMO

O presente artigo tem por objetivo propor e discutir uma estratégia de gestão de ecossistemas, com base em uma micro abordagem na delimitação do espaço geográfico econômico ambiental de intervenção.

O estudo sugere que a escolha de uma micro abordagem na gestão ambiental atende à necessidade de priorização de intervenção em subsistemas ambientais pequenos (microbacia hidrográfica/município), porque estes mudam de acordo com uma dinâmica mais acelerada que os ecossistemas maiores que os contém (bacia hidrográfica/região). Indica também, que a estruturação de um Sistema Municipal de Informações Econômico Ambientais (SIMIEA), a nível de unidades geográficas de microbacias, oferece uma contribuição para solucionar a questão da indisponibilidade de uma tecnologia acessível para quantificação e valoração do capital natural além de satisfazer a necessidade de uma abordagem sistêmica.

Por razões de necessidade de detalhamento de grande escala (1:25.000 ou maior) para análise ambiental precisa e acurada e por razões de grande sensibilidade à alterações antropogênicas, o SIMIEA supre níveis de informações essenciais para propósitos de cadastro rural e foi considerado a base de um novo campo de pesquisa que foi denominado de Microeconomia Ambiental.

## 1 - INTRODUÇÃO

A intervenção do Estado tem sido aceita em diferentes graus da vida diária dentro de um modelo de economia de mercado, porque a atuação privada freqüentemente tem resultado em desigualdades e divergências, entre custos privados voluntários e custos involuntários das ações privadas. Além disto, o suprimento limitado de bens públicos tais como espaço livre, ar puro, água potável e conseqüências da atividade humana como acúmulo de resíduos, monopólio/oligopólio, instabilidade econômica, necessitam uma abordagem integrada e de longo prazo. Estes problemas tem fugido ao escopo do empreendimento privado e precisam ser assumidos por mecanismos de controle, cuja tarefa é atribuição do Estado (Ratcliffe 1992).

O planejamento do desenvolvimento regional colocado em prática em nosso meio, tem estado mais preocupado com a estrutura e a prosperidade econômica. Tem-se ocupado mais com os mecanismos de mercado e tem focado a análise do ambiente em uma escala pequena de detalhe (1:200.000 ou menor), FAO (1993).

Por outro lado, o planejamento do uso da estrutura física de uma área, como uso da terra e da água, obras de engenharia, assentamento humano, controle da erosão, exigem uma escala maior de detalhamento (1:25.000 ou maior), porque buscam na sua origem, a regulação e o controle do desenvolvimento local. Segundo Huebner (1995), a cooperação municipal para estruturação do planejamento do desenvolvimento regional tem ocorrido em escala incerta, porque os interesses comunais tem crescido mais em torno de objetivos econômicos locais de curto prazo e que inserem-se apenas de maneira incipiente, dentro de planos de desenvolvimento regional.

O planejamento do desenvolvimento rural por sua vez, tem permanecido em geral negligenciado dentro do processo de planejamento do desenvolvimento municipal, o qual tem largamente concentrado-se sobre o planejamento urbano. Embora a produção agrícola tenha sido considerada a principal atividade econômica do meio rural e englobar mais de 80% do espaço territorial, outras atividades de elevado significado econômico, como mineração, lazer, esporte e turismo, bem como preservação da diversidade biológica e de mananciais vem assumindo destaque no contexto da economia atual. Como conseqüência, a inadequação do processo de planejamento e tomada de decisão a nível municipal tem conduzido a um baixo nível de aproveitamento do potencial dos recursos disponíveis e omitido as conseqüências severas da sobrecarga ambiental ligadas a agricultura, mineração e turismo (Ratcliffe 1992).

Como regra geral, planos de desenvolvimento econômico e controle da degradação ambiental, precisariam ser preparados por todos os municípios, porque cabe a eles tomar a iniciativa de planejar a proteção da natureza em escala detalhada, suprir elementos e base de informações para que a legislação ambiental possa ser aplicada. Os governos locais são os responsáveis legais pelo futuro desenvolvimento e qualidade ambiental de sua comunidade e quando associados aos demais municípios, sobre o desenvolvimento econômico e ambiental regional (Federal Environment Ministry 1995).

O objetivo do presente artigo é propor e discutir uma estratégia de gestão econômico e ambiental do território municipal, com base em uma abordagem local na delimitação do espaço físico, econômico e ambiental de intervenção. Analisa também o papel decisivo das autoridades municipais na implementação de uma economia ambiental sustentável.

### 1.1 - Unidade espacial de intervenção econômica e ambiental

No contexto dos ecossistemas, destacam-se áreas do território regional delimitadas pelas zonas de influência dos corpos de água superficiais e que exercem uma grande impacto sobre as formas de ocupação humana e uso da base dos recursos ambientais. Em termos de planejamento regional a bacia hidrográfica tem sido considerada a unidade fisico-espacial apropriada para

análise do território. Esta por sua vez tem seus limites determinados por um conjunto variável de microbacias hidrográficas, que contribuem para sua rede de drenagem e que podem ser consideradas unidades básicas de manejo econômico dos recursos ambientais, por sua grande sensibilidade às modificações introduzidas pela atividade antropogênica. Como regra, cada município contém em seu espaço territorial algumas destas microbacias e em cujas unidades espaciais geográficas ambientalmente bem definidas é possível caracterizar em detalhes, fatores ambientais e antropogênicos, que desempenham um papel de relevância sobre o estado da base dos recursos locais.

Fatores de clima, geologia, geomorfologia, solo, vegetação, hidrologia e derivados da atividade humana, influenciam nas proporções de retenção, armazenagem, volume de escoamento, velocidade de infiltração, qualidade da água e evapotranspiração, de grande repercussão sobre o ciclo hidrológico, sobre a aptidão de uso dos recursos naturais existentes na microbacia e no conjunto do espaço ocupado pelas microbacias, sobre o comportamento da bacia hidrográfica à qual pertencem (Huntzinger & Ellis 1993, Plate 1992, Black 1991).

A microbacia é uma unidade natural da superfície sobre a qual é coletada a água de precipitação, a qual escoar para um canal de drenagem que converge para um ponto de saída comum, no qual passa a integrar um outro corpo de água. Sua dimensão em geral é pequena (0,5ha a 10.000ha) e embora seja uma unidade geográfica estática, do ponto de vista hidrológico e de troca de energia é uma superfície dinâmica (Turner 1993, Black 1991).

## **2 - METODOLOGIA**

### **2.1 - Abordagem e área de estudos**

Com o objetivo de analisar a problemática econômica e ambiental, efetuar um levantamento do estado dos recursos naturais, verificar o desempenho das autoridades ambientais municipais na regulamentação do uso da base dos recursos e a relevância da microabordagem na análise de dados e geração de informações para dar suporte a gestão de ecossistemas locais, foi utilizada a área da microbacia hidrográfica do Rio Cocal, com 27,7 km<sup>2</sup> (34,6% da área do município) pertencente ao Município de Cocal do Sul (80,19km<sup>2</sup>), Estado de Santa Catarina localizada entre as coordenadas 28°33' a 28°39' Latitude Sul e 49°15' a 49°25' Longitude Oeste Gw.

### **2.2 - Banco de Dados**

Para levantamento de dados dos níveis de informação sobre a base dos recursos ambientais, compreendendo mapa topográfico planialtimétrico, mapas temáticos e dados sobre a economia local, foram adotados procedimentos de levantamento de campo, sensoriamento remoto, fotogrametria e sistemas de informações geográficas -SIG (GTZ 1994, Barret & Curtis 1992, Intera Tydac 1992, Dale & Mclaughlin 1990, Jeschor & Bleiel 1989, Schneider 1984, Shelton 1969).

A elaboração do mapa topográfico na escala 1:20.000, foi obtida por restituição (restituidor Wild BC3 analítico), tomando-se como base a Carta Topográfica Criciúma, folha SH-22-X-B-V-1, escala 1:50.000 (IBGE 1976) e fotografias aéreas pancromáticas na escala aproximada 1:18.000, obtidas de vôo aerofotogramétrico realizado em Novembro 1992 pela Empresa Aerodata Engenharia de Aerolevantamentos S.A, sobre a região carbonífera do Estado.

Os mapas temáticos foram elaborados na mesma escala do mapa topográfico e tiveram como objetivo a descrição e quantificação dos recursos naturais e construídos existentes, dentro de uma escala favorável à definição de medidas quantificáveis de manejo do uso dos recursos à

nível de unidade de parcela (propriedade rural), cujas dimensões médias na região situam-se em torno de 20,0 ha. O trabalho foi executado através das seguintes etapas:

- i) - Revisão de literatura sobre dados de geologia e pedologia disponíveis (Sudesul 1973).
- ii) - Fotointerpretação preliminar em fotografias aéreas p&b com emprego de estereoscópio de espelhos e elaboração de "overlays" dos níveis de informação de geologia, solos, recursos hídricos, malha viária, uso atual da terra, subdivisão territorial (Loch & Lapolli 1989, Jeschor & Bleiel 1989).
- iii) - Levantamento de campo efetuado para detalhamento e ajuste no delineamento de polígonos em "overlays", delimitados na fotointerpretação temática preliminar. O caminhamento no terreno foi complementado por escavação de trincheiras e coleta de amostras de solos para análise físico-química e identificação dos limites de transição entre tipos de solos. Foram caracterizados tipos de vegetação e cultivos e foram coletadas amostras de água nos diferentes braços dos córregos da rede de drenagem para análise da qualidade de água (Huntzinger & Ellis 1993, Black 1991, Fresenius et al 1988).
- iv) - Fotointerpretação definitiva realizada após o trabalho de campo e elaboração de "overlays" temáticos, que foram encaminhados para procedimentos de restituição e geração de mapas temáticos em arquivos digitais e plotagem de mapas em meio gráfico.
- v) - Os mapas obtidos em meio digital foram introduzidos em ambiente SIG/SPANS, através de processos manuais de digitalização. Usando procedimentos de integração e modelagem de dados foram gerados mapas de declividade, aptidão de uso da terra tanto para a área da microbacia como para parcelas individuais (Assad & Sano 1993, Intera Tydac 1993).
- vi) - Utilizando dados publicados, técnicas de entrevista e de amostragem individual foram efetuados levantamentos de estatísticas econômico ambientais, resultantes de atividades praticadas na microrregião, município e microbacia (Statistisches Bundesamt 1994, Wicke 1993, Marconi 1982, Yourdon 1982, Gittinger 1978).
- vii) - Os níveis de informação gerados formaram a base de dados para estruturação de um Sistema Municipal de Informações Econômico Ambientais (SIMIEA), o qual através de manipulação, integração e modelagem de dados permitiu a elaboração de modelos econômico ambientais preditivos (Intera Tydac 1993, Dale & Mclaughlin 1991, Martinelli 1991, Shamblin & Stevens 1979), Figura 1.

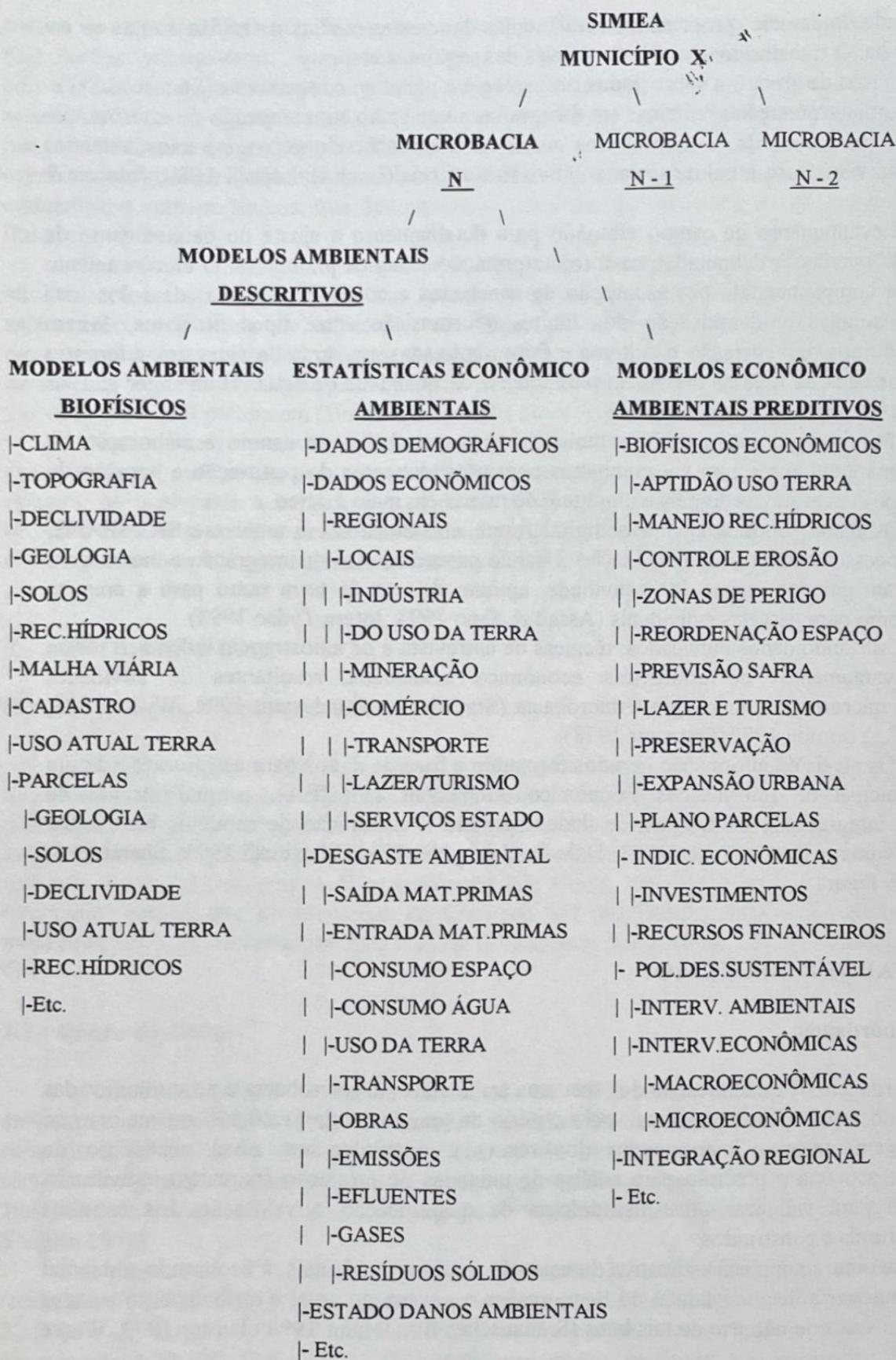
### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - Microabordagem

A abordagem de quantificação dos recursos ambientais por microbacia e no conjunto das microbacias, do espaço físico municipal, pelo critério de grande escala (1:20.000 ou maior) que adota no levantamento e mapeamento dos recursos, possibilita um nível necessário de detalhamento, acurácia e precisão para análise de unidades de produção (parcelas) individuais. Isto contribui para viabilizar uma metodologia de quantificação e valoração dos recursos ambientais naturais e construídos.

Para se obter uma plena estimativa de valor de recursos ambientais, a economia ambiental necessita quantificar a disponibilidade do bem, avaliar o seu estado atual e atribuir tanto o valor de uso como o valor de não uso de tais bens (Statistisches Bundesamt 1994, Turner 1993, Wicke 1993).

Segundo Turner (1993) uma das dificuldades para a proposição de estratégias para implementação de um desenvolvimento sustentável é a indisponibilidade de formas acessíveis de quantificação e valoração de bens ambientais. A abordagem de organização dos dados por unidades geográfico sociais de microbacias hidrográficas e sua estruturação na forma de um



**FIGURA 1 - Modelo conceitual genérico do SIMIEA**

Sistema Municipal de Informações Econômico Ambientais - SIMIEA, é uma tentativa de aplicação de uma tecnologia acessível que ofereça uma forma viável de quantificação e valoração de bens ambientais, em um grau de detalhe que incorpore o espaço territorial de atuação dos agentes econômicos individuais (empresas, fazendas, unidades residenciais).

O SIMIEA além de oferecer uma perspectiva de análise sistêmica para o capital natural (Turner 1993), ressalta o aspecto óbvio mas nem sempre observado como fundamental, de que os sistemas econômicos estão suportados por sistemas ecológicos e não vice versa. É uma tentativa objetiva para quantificar a interdependência dinâmica entre economia e ambiente e busca mostrar como as propriedades biofísicas do sistema, são parte das restrições que limitam a atividade econômica (Statistisches Bundesamt 1994, Wicke 1993, Turner 1993).

Norton & Ulanowicz (1992) citados por Turner (1993) defendem uma abordagem hierárquica para os sistemas naturais, baseados no fato de que subsistemas pequenos, mudam de acordo com uma dinâmica mais acelerada do que os sistemas maiores que os contém. Isto sugere que é oportuno que a política de intervenção econômica e ambiental deva iniciar-se a nível de microbacia, onde a dinâmica da atividade antropogênica sobre a base dos recursos, induz respostas ambientais à curto prazo e que são caracterizáveis a nível de microeconomia.

O saneamento das causas de degradação da base dos recursos ambientais pode então tornar-se objetivo, por ser implementado a nível de agências microeconômicas (empresa, fazenda, unidade residencial) que ocupam o espaço da microbacia, contribuindo para uma mudança para melhor do estado dos recursos ambientais ou minimização do seu desgaste. Sendo efetuado em cada microbacia passa a ter conseqüências sobre toda a bacia hidrográfica assumindo caráter regional.

A natureza oferece para utilização econômica diversas alternativas de recursos como energia, matérias primas, suporte ao setor econômico e tem servido como depositária para resíduos, produtos tóxicos e lixo. No entanto o potencial de disponibilidade de recursos ambientais não é interminável e vem sendo continuamente reduzido e perturbado. Os problemas ambientais vivenciados na atualidade, indicam nitidamente que a natureza é o principal fator de produção e cuja escassez vem sendo percebida nos balanços econômicos, cada vez com maior evidência. A caracterização estatística das modificações no estoque de bens naturais, resultante da atividade econômica e efetuada pelo SIMIEA, introduz a idéia, de que à exemplo dos bens produzidos pelo ser humano, deverão também ser efetuados cálculos sobre a variação do estoque dos bens ambientais. Tais informações são a base de dados para formulação de um desenvolvimento sustentável, que significa em primeiro lugar, uma melhora na eficiência do uso de matérias primas, energia e de atividades econômicas de uso da superfície e em segundo lugar, mas não menos essencial, a manutenção à longo prazo das funções potenciais da natureza.

No SIMIEA, os modelos econômico ambientais descritivos estão baseados em estatísticas econômico ambientais e mostram estatisticamente quais recursos naturais, através da produção e consumo, em determinado período, são desgastados depreciados ou perturbados. O ponto de partida é o processo econômico de produção, sendo utilizados dados de tendências, valores médios de distribuição e macroindicadores associados. Algumas categorias para as quais são levantados dados estatísticos são a caracterização da poluição ambiental, o estado ambiental atual e medidas de proteção ambiental em andamento. No caso da poluição são consideradas as cadeias de matérias primas e a utilização da superfície e para proteção ambiental deverão ser identificadas e definidas medidas preventivas.

No caminho em direção à sustentabilidade estão medidas que devam melhorar a eficiência do emprego de recursos naturais e da promoção de uma mudança estrutural em poupar o ambiente nas atividades econômicas, que reprimam e minimizem o sobreconsumo e o desperdício de bens ambientais. A microabordagem neste sentido, possibilita a busca da definição de indicadores que informem sobre a direção de um desenvolvimento sustentável e quais relações possam ser caracterizadas entre atividades econômicas e desgaste ambiental.

### 3.2 - O papel da autoridade local

Um plano de desenvolvimento municipal envolve o planejamento para a área urbana e rural e em sua estrutura contempla políticas de nível nacional, regional e local. A maioria dos planos municipais, constituem-se tradicionalmente de mapas junto com diagramas e texto. Embora não exista um tipo padrão, as escalas utilizadas para mapeamento variam de 1:25.000 nas áreas rurais, 1:10.000 para pequenas cidades e 1:1.000 para áreas urbanas centrais (Ratcliffe 1992, Jeschor & Bleiel 1989, Schneider 1984).

Em nosso contexto, na maioria dos municípios, o planejamento quando existe, tem-se concentrado largamente sobre a área urbana. Um fato que chama a atenção é que tem sido efetuado muito pouco esforço de planejamento e que existe muito pouco material publicado sobre planejamento para um desenvolvimento sustentável a nível rural, que é onde encontra-se a maior concentração do estoque de recursos ambientais indispensáveis para viabilizar a vida urbana.

No município objeto de estudo do presente trabalho, além da indisponibilidade de dados de uma carta topográfica planialtimétrica básica e de um plano de desenvolvimento urbano, foi observada a ausência de conhecimento pelas autoridades locais de dados essenciais sobre a base dos recursos ambientais do município, como por exemplo a inexistência de qualquer previsão para assegurar disponibilidade de água potável para abastecimento da população urbana para a próxima década.

A ausência de dados quantitativos precisos e atualizados sobre o uso do espaço físico, tem impedido o replanejamento da estrutura agrária, cuja fundamentação antes de tudo é a racionalização da produção e manutenção de uma atividade rural economicamente competitiva. É bastante claro que a estrutura de ocupação espacial tem fortes implicações nas funções econômicas, ambientais e sociais do espaço territorial.

A manutenção da força de trabalho rural, a proteção da água, do solo e da paisagem natural, o desenvolvimento de oportunidades de lazer e turismo, são importantes atividades que complementam a agricultura e para as quais as autoridades municipais precisam orientar o planejamento do desenvolvimento municipal. Através de orientações para reordenação e saneamento do espaço rural as autoridades locais dispõem de um grande campo de atuação que pode melhorar a estrutura agrária por incentivar a reaglutinação de parcelas, a superposição de caminhos agrícolas, melhora da malha viária, ordenação do uso privado da água e melhoramento do uso do solo.

Como consequência da evolução da conscientização ambiental, nos municípios em particular, as autoridades são chamadas a desempenhar um papel de liderança, porque é no nível local onde acentua-se a interface entre o Estado e o indivíduo e precisa ser alocada a infraestrutura para atuar sobre o controle da atividade econômica e seu potencial de degradação dos recursos naturais. Na aplicação da legislação ambiental federal, estadual e municipal, as autoridades locais são responsabilizadas para desempenhar importantes tarefas de proteção ambiental. Suas decisões atingem diretamente os indivíduos e seu entorno e afetam com grande velocidade o componente social e ambiental (Federal Ministry for the Environment 1992, Doedens 1995).

Para os propósitos de implementação de uma política de desenvolvimento municipal econômico ambientalmente sustentável é imprescindível que as autoridades locais possam dispor de uma base de informações precisa e atualizada sobre os recursos ambientais existentes no município e de uma tecnologia de análise de dados acessível que pode ser suprida por um sistema, tal como o proposto pelo SIMIEA.

Pelo nível de escala adotado, o SIMIEA possibilita obter informações sobre a parcela, necessárias para um grande conjunto de atividades e usuários como proprietários, avalistas, autoridades, planejadores e sobre o estado físico e econômico dos recursos associados a cada parcela, podendo evoluir para um Cadastro Técnico Multifinalitário, pela incorporação de dados

abstratos como propriedade, divisas administrativas, valor da terra, constituindo-se neste aspecto na principal base de dados para o desenvolvimento municipal.

#### 4 - CONCLUSÕES

i)- Em virtude da necessidade de obtenção de dados quantificados a nível de detalhe, para gerar informações sobre os processos de desgaste e degradação ambiental e pela elevada sensibilidade à alterações climáticas e antropogênicas, o espaço geográfico delimitado por microbacias hidrográficas pode ser considerado a unidade ambiental básica para gestão de ecossistemas e o espaço territorial do município a unidade administrativa básica para implementação de uma política de desenvolvimento econômico ambientalmente sustentável.

ii) - A opção de uma microabordagem na gestão ambiental (microbacia/município) atende à necessidade de priorização na intervenção em subsistemas ambientais pequenos, porque estes alteram-se de acordo com uma dinâmica mais acelerada, que os sistemas maiores que os contém (bacia hidrográfica/Região).

iii) - Do ponto de vista administrativo e logístico e tendo em mente a necessidade primária de mudança de atitude e comportamento do ser humano em relação ao ambiente, a política de intervenção das autoridades ambientais municipais deve concentrar-se no micronível, porque o consumo individual e as unidades de produção que operam ao nível de microeconomia, são por excelência as agências de desgaste e degradação dos recursos ambientais.

iv) - A estruturação de um sistema municipal de informações como proposto pelo SIMIEA, baseado em modelos biofísicos descritivos, estatísticas econômico ambientais e modelos econômico ambientais preditivos, organizado por unidades espaciais de microbacias hidrográficas, constitui-se em uma ferramenta tecnológica que viabiliza o planejamento do desenvolvimento econômico e ambiental sustentável e a implantação de um cadastro técnico multifinalitário para a área rural.

#### 5 - LITERATURA CITADA

- ASSAD, E, D, & SANO, E, E, Sistema de informações geográficas, Planaltina, EMBRAPA/CPAC 1993, 274p
- BARRET, E, C, & CURTIS, L, F, Introduction to environmental remote sensing, London, Chapman & Hall, 3rd.Ed, 1992, 425p
- BLACK, P, E, Watershed hidrology, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1991, 408p
- DALE, P, F, & MCLAUGHLIN, J, D, Land information management, an introduction with special reference to cadastral problems in third world countries, Oxford, Oxford University Press, 1990, 259p
- DOEDENS, H, Technical options for local authority waste management, In: Federal Environment Ministry, Environment Policy - Local authority climate protection in the Federal Republic of Germany, Bonn, 1995, p 74-79
- FAO, Guidelines for land-use planning, Rome, FAO, 1993, Development Series, 96p
- FEDERAL ENVIRONMENT MINISTRY, Environment policy - Local authority climate protection in the Federal Republic of Germany, Bonn, 1995, 175p
- FEDERAL MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT, Environmental protection in Germany - National report of the Federal Republic of Germany for the United Nations Conference

- on Environment and Development, June 1992 in Brazil, Bonn, Economica Verlag 1992, 233p
- FRESENIUS, W, QUENTIN, K, E, & SCHNEIDER, W, Water analysis, Berlin, Springer Verlag 1988, 804p
- GITTINGER, J, P, Economic analysis of agricultural projects, Baltimore, John Hopkins University Press, 1978, 221 p
- GTZ, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH, Geographische information systeme, Eschborn, GTZ, 1994, 99p
- HUEBNER, M, Regionalisierung von unten : Der Komunalverband Niedersachsen/Bremen, Bonn Raumforschung Und Raumordnung, Heft 3, Mai-Juni 1995, Bundesforschungsanstalt Für Landeskunde Und Raumordnung, p 216-224
- HUNTZINGER, L, T, & ELLIS, M, Central Nebraska River Basins, Bethesda, Water Resources Bulletin, Vol 29, Nº4, August 1993, p 533-74
- INTERA TYDAC, Spans - Spatial Analysis System - Learning Systems, Ottawa, 1991, Intera Tydac Technologies Ink, Vol 3, 156p
- JESCHOR, A, & BLEIEL, H, K, Orientierung mit Karte und Luftbild, Köln, Walhalla U.Praetoria Verlag, 1989, 395p
- LOCH, C, & LAPOLLI, E, F, Elementos básicos de fotogrametria e sua utilização prática, Florianópolis, Editora UFSC, 1989, 87p
- MARCONI, M, A, Técnicas de pesquisa, São Paulo, Atlas, 1982, 205p
- MARTINELLI, M, Curso de cartografia temática, São Paulo, Contexto, 1991, 180p
- PLATE, E, J, Weierbach-Project, Prognosemodell für die Gewässerbelastung durch stofftransport aus einem kleinen ländlichen Einzugsgebiet, Karlsruhe, Institut Für Hydrologie und Wasserwirtschaft, Universität Karlsruhe, 1992, 531p
- RATCLIFFE, J, Town and country planning, London, University College London Press, 2nd.Ed 1992, 506p
- SHAMBLIN, J, E, & STEVENS, G, T, Pesquisa operacional, São Paulo, Atlas, 1979, 426p
- SCHNEIDER, S, Angewandte FERNERKUNDUNG, methoden und Beispiele, Hannover, Curt Vincenz Verlag, 1984, 266p
- SHELTON, R, L, Physical resource investigation for economic development, Washington, General Secretariat Organization of American States, 1969, 439p
- STATISTISCHES BUNDESAMT, Umweltökonomische Gesamtrechnungen basidaten und ausgewählte Ergebnisse, Wiesbaden, 1994, 222p
- SUDESUL, Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul, Levantamento Semi-detalhado de Solos das Regiões de Laguna e Sul do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 1973, Secretaria de Agricultura/Acordo UFSM/SUDESUL, 2 Volumes, 350p
- TURNER, R, K, Sustainable Environmental Economics and Management, London, Belhaven Press, 1993, 389p
- WICKE, L, Umweltökonomie, eine praxisorientierte eiführung, München, Verlag Vahlen, 1993, 712p
- YOURDON, E, Análise estruturada moderna, Rio de Janeiro, Campus, 1992, 836p